

A118

ポリ乳酸-ポリエチレングリコール共重合体を用いた ポリ乳酸中空糸膜の耐ファウリング性向上に関する検討

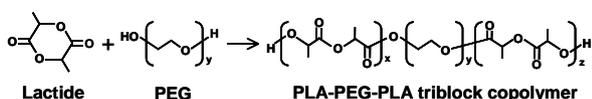
(神戸大院・工) ○(学)守谷 彰人・(正)大向 吉景・
(正)丸山 達生・(正)曾谷 知弘・(正)松山 秀人*

1. 緒言

石油資源の枯渇が懸念される中で従来の石油系膜に代わる非石油系膜の開発が期待されている。我々は非石油系材料を用いた水処理用中空糸膜の開発を目指し、ポリ乳酸 (PLA) による中空糸膜の作製をおこなってきた。¹⁾ しかし、PLA中空糸膜は疎水性であるため、原水中に含まれる溶質が膜に吸着・堆積することにより透過性能が低下する膜ファウリングが起りやすいといった問題点もみられた。そこで本研究では、ファウリング抑制添加剤として様々なポリ乳酸-ポリエチレングリコール共重合体 (PLA-co-PEG) を用い、PLA中空糸膜の耐ファウリング性向上を目指した検討をおこなった。

2. 実験方法

<PLA-co-PEGの重合>ラクチド, PEG6000をフラスコ内に仕込み、触媒に2-エチルヘキサン酸スズ、溶媒にトルエンを用い、窒素雰囲気下で130°C, 24h重合反応を行った。得られた試料はジクロロメタンに溶解した後、ジエチルエーテルを用いた再沈澱を行い、精製した。作製した共重合体はNMR, GPCで評価した。



Scheme 1 Synthesis of PLA-co-PEG.

<PLA中空糸膜の作製>PLA (M_w: 150,000) を溶媒DMSOに約130°Cで溶解させ (PLA濃度17 wt%)、中空糸状に押し出した。これを凝固浴 (水) に浸漬させた後、巻き取るにより中空糸膜を得た。ファウリング抑制添加剤として作製したPLA-co-PEGを用いた。

3. 結果及び考察

Table 1に作製したPLA-co-PEGのNMR, GPCによる評価結果を示す。ラクチドの仕込み量を変化させることにより、PLA:PEG 比率の異なる様々な

Table 1 Properties of PLA-co-PEG.

Type	M _n PEG	NMR			GPC	
		M _n PLA	PEG:PLA	Total M _n	Total M _n	
A	6000	700	9:1	6700	11000	
B	6000	2100	3:1	8100	12100	
C	6000	3100	2:1	9100	14000	
D	6000	6100	1:1	12100	17000	

PLA-co-PEGの重合に成功した。共重合体中のポリ乳酸比率が高くなるにつれてポリ乳酸との混和性が高まるため、残存率は上昇した。純水の接触角測定においても、ポリ乳酸比率の高い共重合体ほど親水化の効果が高いことが確認された (Fig. 1)。

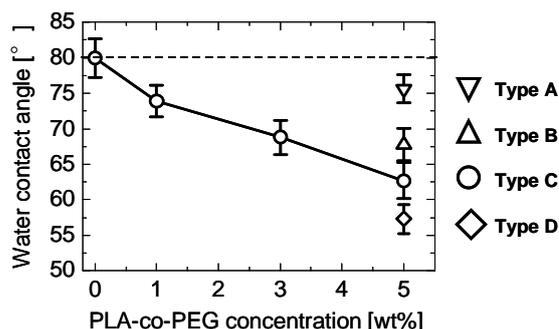


Fig 1 Contact angle of PLA hollow fiber membranes.

次に作製した中空糸膜について、BSA 溶液 (1000 ppm) を用いたファウリング実験をおこなった (Fig. 2)。PLAのみで作製した中空糸膜では、透過初期において透水量が急激に低下しているが、PLA-co-PEGを添加して作製した中空糸膜では透水量の低下が抑えられ、ファウリングへの耐性が大きく向上したことが確認された。タンパク質吸着抑制効果の高いPEGが膜表面に多く存在することによって、BSAの膜表面への吸着が抑えられ、高い透水量を維持することができたと考えられる。

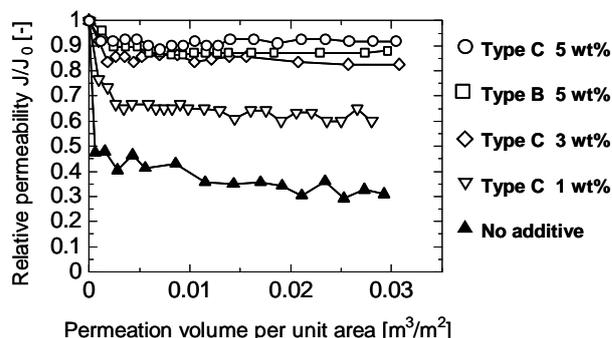


Fig. 2 Relative permeability of PLA hollow fiber membranes in filtration of BSA solution.

参考文献

1) A. Moriya et al., J. Membr. Sci., 342, 2009, 307-312

*Email: matuyama@kobe-u.ac.jp